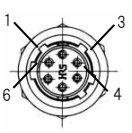
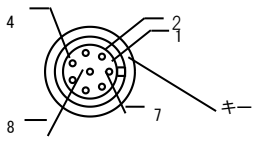
CAN 出力 4ch 動ひずみ/DC 電圧入力ユニット

CU-ST4

概要

CU-ST4 は、4ch の動ひずみ/DC 電圧入力に対応し、A/D 変換後 CAN (Controller Area Network)信号として出力するユニットです。チャネルごとに動ひずみレンジまたは DC 電圧レンジを選択できます。
動ひずみレンジのバランス操作は、フロントパネルのボタン操作または CAN メッセージにより行うことができます。
なお、本装置は、リモートセンシングに対応しています。

仕様

項目	内容
適合 CAN 規格	ISO 11898 CAN 2.0A/B
入力チャネル数	4
チャネル ON/OFF 機能	なし、常時 4ch 収録
入力コネクタ	ヒロセ HR10G-7R-6S(73)×4 個　適合プラグ： ヒロセ HR10A-7P-6P(73)  〈勘合面視〉 1： 入力+極 2： 入力-極 3： +2 V 電位（ブリッジ電圧+） 4： 0 V 電位（ブリッジ電圧 0） 5： リモートセンシング+ 6： リモートセンシング-　　注： リモートセンシング機能については本項に後述します。
入力信号形式	Ch1～Ch4： 動ひずみレンジ 差動入力 (DC 電圧レンジ時は、プラグコネクタ側で入力-極と 0V 電位(ブリッジ電圧 0)を接続) 最大許容入力電圧 +/- 40 V
入力抵抗	約 10 MΩ
測定レンジ	動ひずみレンジ： ±2000 μST, ±5000 μST (出荷時設定), ±10000 μST, ±20000 μST, ±50000 μST DC 電圧レンジ： ±1 V, ±2 V, ±5 V　　以上のいずれかを CAN メッセージによりチャネルごと設定
確度	動ひずみレンジ： 0.3 %　DC 電圧レンジ： 0.2 %（ただし確度保証温度範囲内にて）
ブリッジ印加電圧	定電圧 2 V DC　電圧誤差 0.1%（ただし温度係数除く）電流約 20 mA 電流制限機能あり
リモートセンシング	有り (+S/-S)
適応ゲージ	120 Ω ～ 1.5 kΩゲージ率 2 (CU-ST4 アンプゲージ率)
バランス（動ひずみレンジ選択チャネルに対して有効）	自動調整機能、ボタン操作または CAN メッセージにより実行 平衡範囲 -5000 μST ～ +5000 μST 平衡精度 0.1%（保証温度範囲にて） バランス実行後、残存値がレンジの 1 %以上の場合、パネルの BAL ＬＥＤが赤点灯
内部サンプリング	5000 Hz 固定
AD 変換	チャネルごと独立 16 ビット 同時オーバーサンプリング アンチエリアシングフィルタ 2 kHz 4 次バターワース
出力周期	CAN メッセージにより設定 50 ms, 20 ms, 10 ms (出荷時設定), 5 ms, 2 ms, 1ms, 0.4 ms, 外部同期
ローパスフィルタ	CAN メッセージによりチャネルごと独立設定、内部プロセッサによる IIR 形式ディジタルフィルタ 4 次バターワース、 遮断周波数 20 Hz ,50 Hz (出荷時設定), 100 Hz, 200 Hz, 500Hz, 1 kHz, Pass
出力データ形式	2 バイト 符号付き整数形式　Bit Rate = 測定レンジ片振幅/25000　Offset = 0
自走出力 On/Off	ディップスイッチにより設定、自走出力 Off 時、出力開始/停止は CAN メッセージにより制御
外部同期・同期誤差	CAN 信号形式 最小周期 200 μs 以上 パルス幅 20 μsec 以上、内部サンプル 1 クロック以内(0.2 ms 以内)
I/F	高速 CAN ISO11898 準拠　最大転送レート 1Mbps
ボーレート設定	1 Mbps, 500 kbps, 250 kbps, 125 kbps, 83.3 kbps, 62.5 kbps　ディップスイッチにより設定
CAN メッセージ ID	ディップスイッチにより設定 11 ビット/拡張 29 ビット切り替え対応、設定されたメッセージ ID 番号から連続 5 ID 占有
ターミネータ	ディップスイッチにより設定 CAN ライン × 1, 外部パルス × 1
CAN コネクタ	CAN コネクタ： IN/OUT　ヒロセ MXR-8R-8SA(71) 適合プラグ ヒロセ MXR-8P-8P(71) CAN 信号、同期パルス、電源  1：　CAN_L 2：　12 V 3：　0 V 4：　外部同期_L 5：　外部同期_H 6：　0V 7：　12 V 8：　CAN_H パネル面 キー位置は図のようにパネル面に向かって右側にあります。 電源ラインを使用する場合は、Pin2/7 Pin3/6 とも配線して下さい。
表示 LED	PWR/BUS ERR： 2 色 LED 電源 ON 時 = 緑色点灯、CAN エラー時 = 赤色点灯 ACT： CAN メッセージ出力時に青色点灯 BAL： バランス状態表示 バランス処理実行中 = 赤点滅、バランス値レンジの 1 %以上 = 赤点灯、バランス値レンジの 1 %未満または DC 電圧レンジ = 消灯 注： BAL LED はバランス操作実行時の状態を表示する LED で、測定中の入力オープン(+IN と-IN 端子間が開放となる)を検知するものではありません。
電源スイッチ	POWER 小型スライドスイッチ On/Off はユニット内電源の On/Off に対応、CAN バスへの電源は常時供給
電源・消費電力	9 V DC ～ 15 V DC 供給方式： CAN バス経由で供給、または DC ジャックに供給 約 1.92 W ブリッジ印加電圧負荷 120 Ω +25 ℃にて 電源コネクタ： DC ジャック EIAJ RC5320A 適合 電圧区分 4 (CAN コネクタから給電しない場合に使用)
外形寸法・質量	88W × 45H × 100D mm 突起物除く　約 320 g
使用温度範囲	- 20 ～ +70 ° C　結露無きこと　確度保証温度範囲: +15 ℃ ～ +35 ℃

リモートセンシング機能について

CU-ST4 は、本ユニットに接続したブリッジボックスのブリッジ印加電源+/-端子端の電圧を計測し、本ユニットからのブリッジ印加電圧が適切な電圧値になるようにブリッジ印加電源制御を行う機能であるリモートセンシング機能を搭載しています。

注意

記載されている会社名および製品名はその会社の有する商標です。
記載された仕様については事前のお断りなく変更させていただく場合がございます。
記載された内容は 2015 年 5 月現在のものです。

- リモートセンシング機能を使用しない時は、必ず前ページ記載の入力コネクタ Pin 3： +2 V 電位（ブリッジ電圧+)と Pin 5： リモートセンシング+、Pin 4： 0 V 電位（ブリッジ電圧 0)と Pin 6： リモートセンシング−、それぞれを短絡するようにして下さい。
- 当社では、オプションコネクタケーブルである NDIS コネクタ(多治見 7pin)への変換コネクタケーブルに関して、リモートセンシング有り/無しの 2 種類を用意しています。

リモートセンシング機能のひずみ計測における有効性

- ゲイン誤差の解消

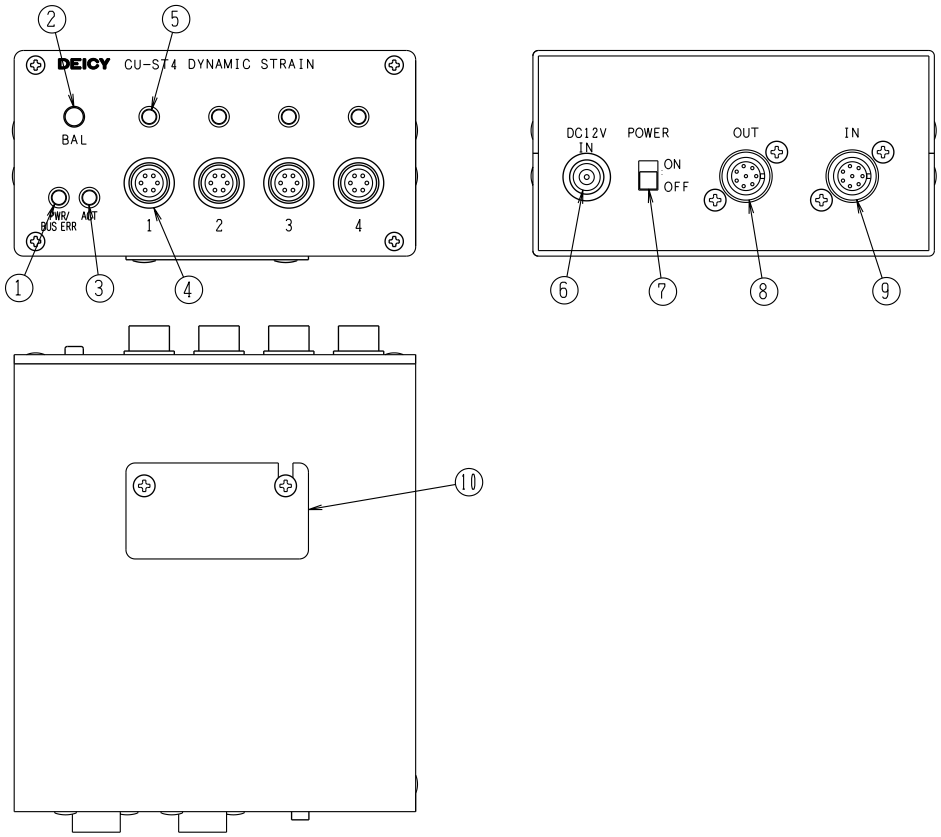
リモートセンシング機能は、ブリッジボックスまでの配線が長く、あるいは線材が細いため、ブリッジボックスのブリッジ電圧入力端側でブリッジ電源の電圧降下を著しく発生するような場合、それにより発生する測定誤差を補正する(ゲイン誤差の解消)ために有用な機能です。
ブリッジボックスに 120Ω ゲージを接続し、仮に動ひずみアンプの入力コネクタ端とブリッジボックスまでを 1m あたり 10mΩ の線間抵抗を持つ線材で結線した時、回路に流れる電流は 2V/120Ω と 2V/120.2Ω(120Ω ＋10mΩ × 10m の往復)と、ほぼ同じですが、ブリッジに印加する電圧は 2V が 1.996V に低下します。これにより、2000uST で計測されるべきひずみ量は 1996uST と 4uST の誤差が発生します。

- 温度ドリフトの解消

ブリッジボックスまでの線材(例えば銅線)は周囲の温度変化によりその抵抗値が変化します。一般的に銅線の温度係数は 4000ppm/℃くらいであるとされ、例えば 10℃温度が変化すると抵抗値は約 4%変化します。このような周囲温度の変動は、長時間連続計測において大きな変動要因として働く場合があります。リモートセンシング機能は、このような周囲温度環境変化による線材の抵抗値変化によるブリッジボックスのブリッジ電圧入力端側でのブリッジ電源の変化を補正(温度ドリフトの解消)するためにも有効な機能です。

記載されている会社名および製品名はその会社の有する商標です。
記載された仕様については事前のお断りなく変更させていただく場合がございます。
記載された内容は 2015 年 5 月現在のものです。

外形図および各部の名称



番号・名称	機能
①PWR/BUS ERR	電源表示 LED です。電源 On で緑色点灯、電源 Off で消灯。 また、エラー状態表示を兼ねます。エラー検出で赤色点灯。
②BAL	バランス操作ボタンです。(動ひずみレンジ選択時のみ有効)
③ACT	CAN データ送信状態を表示 LED です。送信中は青色点灯、未送信時は消灯。
④入力コネクタ	入力用コネクタ x 4ch ピン配列は、前ページの仕様をご参照下さい。
⑤BAL LED	バランス動作状態を表示する LED です。バランス処理実行中 = 赤点滅、バランス値レンジの 1 %以上 = 赤点灯、バランス値レンジの 1 %未満または DC 電圧レンジ = 消灯
⑥DC 12V IN	12 V DC 電源入力ジャックです。
⑦POWER	電源スイッチです。本体の電源を On/Off します。 本ユニットに入力された電源は、このスイッチの On/Off にかかわらず、IN/OUT コネクタから出力されます。
⑧⑨IN/OUT	CAN 通信コネクタです。電源入力も併用できます。それぞれ IN/OUT と記載していますが等価機能を持ちます。
⑩ディップスイッチ部カバー	各種設定用ディップスイッチ部のカバーです。

オプション

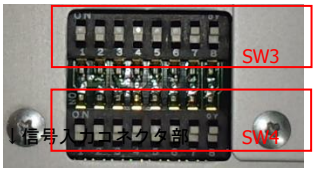
型式	品名・内容
CK-CU1-0.2	CU ユニット間接続ケーブル　0.2m 電源/外部パルス配線有り 両端 MXR-8P-8P(71)
CK-CU2-0.2	CU ユニット間接続ケーブル　0.2m 電源/外部パルス配線無し 両端 MXR-8P-8P(71)
CK-CU3-F1.5	CAN 通信接続ケーブル　1.5m 電源配線無し D-sub 9pin メス - MXR-8P-8P(71)
CK-CU3-M1.5	CAN 通信接続ケーブル　1.5m 電源配線無し D-sub 9pin オス - MXR-8P-8P(71)
CK-CUSTNDIS-S-0.2	NDIS ジャック - HR10 コネクタ変換ケーブル 0.2m
CK-CUSTNDIS-0.2	NDIS ジャック - HR10 コネクタ変換ケーブル 0.2m リモートセンシング用
CK-CUSTBNC	BNC ジャック - HR10 コネクタ変換ケーブル 0.2m
CK-JEITA4L	DC 電源ケーブル先バラ 1.8m コネクタ L 型
US301210	AC アダプタ コネクタストレート

記載されている会社名および製品名はその会社の有する商標です。
記載された仕様については事前のお断りなく変更させていただく場合がございます。
記載された内容は 2015 年 5 月現在のものです。

ディップスイッチ設定

設定用ディップスイッチ本体底面部に位置し、カバーを外して設定変更を行います。

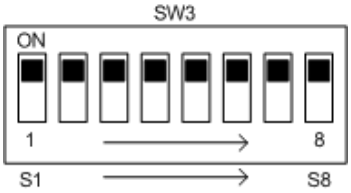
↑電源コネクタ部



信号入力コネクタ部を手前方向としてカバーを外すと左図のように、上下 2 つのディップスイッチが見えます。
上部のディップスイッチが SW3、下部のディップスイッチが SW4 となります。
設定の変更は、必ず電源を Off にした状態で行って下さい。電源起動時にディップスイッチの情報を読み取り、対応した設定を行います。
下図のディップスイッチは、ノブが上方位置の時 On で 1、下方位置の時 Off で 0 とします。

① ベースメッセージ ID 設定関連 SW3

ベースメッセージ ID(各ユニットで使用する基本の CAN メッセージ ID)は、下記表より メッセージ ID = A × (B + C) で表します。

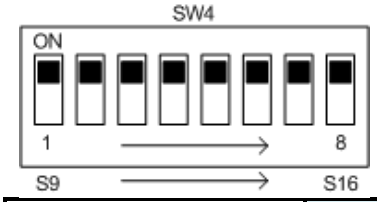


S1			S2 ～ S5		S6 ～ S8	
ディップ SW	意味	A	ディップ SW	B	ディップ SW	C
0	標準 ID	1	0 0 0 0	100	0 0 0	10
1	拡張 ID	10	0 0 0 1	200	0 0 1	20
			0 0 1 0	300	0 1 0	30
			0 0 1 1	400	0 1 1	40
					1 0 0	50
			1 1 0 1	1400	1 0 1	60
			1 1 1 0	1500	1 1 0	70
			1 1 1 1	1600	1 1 1	80

A、B および C は、10 進数表示です。出荷時設定 00000000

- ベースメッセージ ID を設定するディップスイッチ S2～S8 の設定値が、後述のユニット ID となります。
- ユニット ID は、制御ブロードキャストメッセージにより特定のユニットだけに動作コマンドを送る場合に用います。(後述の「制御メッセージ」参照。)
- 本書で使用する「ブロードキャスト」とは、「同一の制御ブロードキャスト ID」を持つ機器に対してのブロードキャストのことを言います。
- ここで設定したベースメッセージ ID－1 の番号を持つメッセージ ID は「リモートメッセージ」として本ユニットで予約されるため、同 CAN バス内の他の機器では使用しないで下さい。(リモートメッセージの内容については別途ドキュメントを用意しています。)

② ボーレート他設定関連 SW4



S9 ～ S11		S12		S13 S14 未使用		S15 S16	
ディップ SW	ボーレート	ディップ SW	自走 On/Off CAN データ連続出力	ディップ SW		ディップ SW	CAN/同期パルス
0 0 0	1 Mbps	0	起動時停止			0 0	終端抵抗 Off
0 0 1	500 kbps	1	CAN データ連続出力			1 1	終端抵抗 On
0 1 0	250 kbps						
0 1 1	125 kbps						
1 0 0	83.3 kbps						
1 0 1	62.5 kbps						
1 1 0	62.5 kbps						
1 1 1	62.5 kbps						

出荷時設定 00010000

記載されている会社名および製品名はその会社の有する商標です。
記載された仕様については事前のお断りなく変更させていただく場合がございます。
記載された内容は 2015 年 5 月現在のものです。

注意事項
CAN データ連続出力有効時でも出力周期設定を「外部同期」に設定した場合は、外部同期パルスを入力しないと出力しません。また、CAN データ連続出力起動時停止時で、出力開始メッセージを受信しても出力周期設定が、「外部同期」に設定した場合は外部同期パルスを入力しないと出力しません。

操作

CAN モニターツールと、本ユニットを 1 対 1 で接続する場合を例にとり、ケーブル接続や電源投入などの手順を説明します。
あらかじめ、CAN モニターツールでモニター可能なように、CAN ID やボーレートがディップスイッチ設定でなされているものとします。また、ディップスイッチで、本ユニットの終端抵抗を On に設定します。

1. 本ユニットの電源スイッチを Off にした状態で、電源ラインを接続(DC または AC アダプタ)します。
2. OUT(または IN コネクタ)と CAN モニターツール(多くの場合 D-sub 9pin オスコネクタが用意されていると思われます)を、オプションケーブル CK-CU3-F1.5(D-sub 9pin メスコネクタ付き)で接続します。
3. 入力コネクタに信号を接続します。
4. CAN モニターツールを起動します。
5. 本ユニットの電源スイッチを On にします。PWR/BUS ERR LED が緑色点灯し、本機が自走設定されている場合、CAN データを IN/OUT コネクタから送信します。データ送信時 ACT LED は青色点灯します。
6. PWR/BUS ERR LED が赤色点灯の場合は、CAN エラー状態で、CAN データを正しく送信していません。本機の電源を Off にして、本機と CAN モニターツールのボーレートがあっているかどうか、終端抵抗を正しく設定しているかどうかなどを確認して下さい。
7. ケーブルの取り外しは、必ず本機の電源スイッチを Off にし、また電源ラインを取り外した状態で行って下さい。

複数ユニット接続の場合
本ユニット(あるいは他の CU シリーズユニット)を 2 台以上接続する場合は、各ユニットにそれぞれ別の CAN ID を設定し、各ユニットの IN/OUT 間をオプションケーブル CK-CU1-X(電源配線付き(X はケーブル長、ケーブルに赤色の帯マーク)、CK-CU2-X の場合は各ユニットに電源を供給する必要があります)で、デイジーチェーン接続します。最終端に位置するユニットのみ内蔵終端抵抗を On として、後のユニットの終端抵抗は Off とします。

注意事項
- 車両の CAN バスや他システムとの CAN バス内での干渉を防ぐため、本ユニットを接続する CAN バスは、これらのバスとは異なる独立したバスに接続することをお勧めします。
- 複数ユニット接続時、ユニットに対する電源を CK-CU1-X により他のユニットから供給を受けている場合、そのユニットの DC 12V IN 電源ジャックには何も接続しないで下さい。接続された電源を故障させる恐れがあります。
- 複数ユニット接続時、オプションの AC アダプタを用いて他のユニットに電源を供給する場合は、総接続ユニット数は最大 5 台程度となります。
- ユニット間の接続距離が 10m を超えるような場合は、ユニット間接続は CK-CU2-X を使用し、各ユニットに電源を用意して下さい。

CAN メッセージ仕様

記述に関する注記： 以下、「受信」とは CU-ST4 にとって受信を意味し、ホスト（PC など）から CU-ST4 に送信するメッセージのことを言います。「送信」とはその逆です。

① データ出力メッセージ

(1) Ch1/Ch2/Ch3/Ch4 のデータ

項目	内容
メッセージ ID	ディップスイッチにより設定した ID
メッセージ長	8 バイトの送信メッセージ
データ形式	2 バイト 符号付き整数形式
Byte Order	Little Endian
Bit Rate	測定レンジ片振幅値/25000
Offset	0
単位	μST または V

記載されている会社名および製品名はその会社の有する商標です。
記載された仕様については事前のお断りなく変更させていただく場合がございます。
記載された内容は 2015 年 5 月現在のものです。

+IN/-IN 間開放状態となった時の値

動ひずみおよび電圧測定レンジにおいて、測定中に断線(+IN/-IN 端子間開放)が検出された場合、下記の値(ただし代表値で、個体によって多少の差異が存在します)を示します。

各測定レンジにおける代表値

±2000 μST レンジ： -2621 μST	±5000 μST レンジ： -6553 μST	±10000 μST レンジ： -13107 μST
±20000 μST レンジ： -26214 μST	±50000 μST レンジ： -65536 μST	
±1 V レンジ： -1.31 V	±2 V レンジ： -2.34 V	±5 V レンジ： -2.34 V

- +IN/-IN 端子間開放状態で、動ひずみバランス動作を実施すると、0 μST 近辺の値を示しますが、バランス表示 LED 赤点灯によりバランス不良であることを示します。

② 設定メッセージ

(1) 条件設定メッセージ： 5 バイトの受信メッセージ、受信した設定は CU-ST4 の不揮発領域に保持します。

←4bit→	←4bit→	←4bit→	←4bit→	←4bit→	←4bit→	←4bit→	←4bit→	←4bit→	←4bit→
	OP	FC-ch1	RC-ch1	FC-ch2	RC-ch2	FC-ch3	RC-ch3	FC-ch4	RC-ch4

項目	内容
メッセージ ID	ディップスイッチにより設定した ID+1
メッセージ長	5 バイトの受信メッセージ
各フィールドの内容	以下参照

注意事項

本条件設定メッセージは、必ず DLC 5 としてホスト(PC など)から送信を行って下さい。本ユニットは、DLC 5 以外のメッセージ受信は無視し、設定を行うことができません。

各フィールドのビットパターンを次に示します。未使用ビット(上記グレー部分)は 1 で送信します。

OP： 出力周期 4 ビット

ビットパターン	内容
0000	外部パルス同期
0101	50 ms (20 Hz)　0001～0100 は 0101 と等価と見なします。
0110	20 ms (50 Hz)
0111	10 ms (100 Hz) 出荷時設定
1000	5 ms (200 Hz)
1001	2 ms (500 Hz)
1010	1 ms (1 kHz)
1011	0.4 ms (2.5 kHz)　1100～1110 は 1011 と等価と見なします。
1111	内部保持している値

FC： フィルタコード 4 ビット

ビットパターン	内容
0000	Pass
0101	20 Hz　0001～0100 は 0101 と等価と見なします。
0110	50 Hz 出荷時設定
0111	100 Hz
1000	200 Hz
1001	500 Hz
1010	1 kHz
1011	使用しない。(1100～1110 も使用しない。)
1111	内部保持している値

記載されている会社名および製品名はその会社の有する商標です。
記載された仕様については事前のお断りなく変更させていただく場合がございます。
記載された内容は 2015 年 5 月現在のものです。

RC： 測定レンジコード 4 ビット

ビットパターン	内容
0011	±2000 μST　0000～0010 は 0011 と等価と見なします。
0100	±5000 μST 出荷時設定
0101	±10000 μST
0110	±20000 μST
0111	±50000 μST
1000	±1 V
1001	±2 V
1010	±5 V　1011～1110 は 1010 と等価と見なします。
1111	内部保持している値

(2) 条件設定応答メッセージ： 5 バイトの送信メッセージ、条件設定メッセージ受信時に、メッセージ内容で設定変更を行い、現在の設定条件を本メッセージにて 1 回送信します。

4bit	4bit	4bit	4bit	4bit	4bit	4bit	4bit	4bit	4bit
	OP	FC-ch1	RC-ch1	FC-ch2	RC-ch2	FC-ch3	RC-ch3	FC-ch4	RC-ch4

項目	内容
メッセージ ID	ディップスイッチにより設定した ID+2
メッセージ長	5 バイトの送信メッセージ
各フィールドの内容	条件設定メッセージに同じ。現在の設定内容を送信します。

(3) バランス応答メッセージ： 8 バイトの送信メッセージ、制御メッセージでバランス実行を受信した場合に、バランス実行後残存値（アンバランス量）を戻します。バランス実行されないチャネルは、現在保持されている残存値を戻します。

16bit	16bit	16bit	16bit
ch1	ch2	ch3	ch4

項目	内容
メッセージ ID	ディップスイッチにより設定した ID+4
メッセージ長	8 バイトの送信メッセージ
データ形式	2 バイト 符号付き整数形式
Byte Order	Little Endian
Bit Rate	測定レンジ片振幅値/25000
Offset	0
単位	μST

③ 制御メッセージ

制御メッセージは、同一 CAN バス上に接続した、1 台または複数の CU シリーズユニットに対して、該当 CU シリーズからの CAN 出力 On/Off などの制御を行う目的で使用します。
制御 ID メッセージを受信した CU シリーズユニットが制御の対象となります。ホスト(PC など)が制御 ID メッセージにより送信する制御ブロードキャストメッセージ ID(BR_ID)を使用して、ホストは制御ブロードキャストメッセージを送信し制御を行います。

(1) 制御 ID メッセージ： 4 バイトの受信メッセージ、受信した設定は CU-ST4 の不揮発領域に保持します。

32 bit
BR_ID

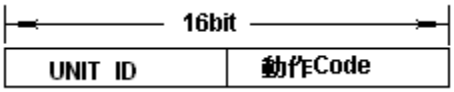
項目	内容
メッセージ ID	ディップスイッチにより設定した ID+3
メッセージ長	4 バイトの受信メッセージ
データ形式(BR_ID)	制御ブロードキャストメッセージ ID 番号、CAN バス上で使用するブロードキャスト CAN フレームの ID 番号をユニットに設定する機能を持ちます。 4 バイト符号なし整数形式 出荷時設定 0、制御メッセージ動作 Off、制御メッセージ適用禁止を示します。 制御ブロードキャストメッセージ ID は任意の ID 番号を指定できます。ただし、設定された ID 番号が拡張 ID を示すか示さないかは、本体ディップスイッチ設定に従います。本体ディップスイッチ設定が標準 ID(10 進数で 1～2047)の場合で、2047 を超える ID が本メッセージで設定された場合は、下位 12 ビットのみ有効とします。
Byte Order	Little Endian

⚠ 注意事項

本制御 ID メッセージで指定する「制御ブロードキャストメッセージ ID 番号」は、本ユニットのベース ID 設定によって自動的に使用予約される ID 番号(本仕様書の表中「メッセージ ID ディップスイッチにより設定した ID + X」と記述している ID 番号)とは異なる ID 番号を指定して下さい。

(2) 制御ブロードキャストメッセージ： 2 バイトの受信メッセージ、受信した情報は CU-ST4 の不揮発領域に保持しません。

記載されている会社名および製品名はその会社の有する商標です。
記載された仕様については事前のお断りなく変更させていただく場合がございます。
記載された内容は 2015 年 5 月現在のものです。



項目	内容
メッセージ ID	制御メッセージで受信した制御ブロードキャストメッセージ ID
メッセージ長	2 バイトの受信メッセージ
各フィールドの内容	以下参照

UNIT_ID： 1+7 ビットユニット ID 1 バイト 先頭 1 ビットは特定のユニットを対象としているかどうかを示します。7 ビットユニット ID はディップ SW3 の S2～S8 で設定したビットパターンです。

ビットパターン	内容
00h ～ 7Fh	個別ユニットを示します。
80h ～ FFh	個別ユニットを対象としません。

動作 Code： 1 バイト

ビットパターン	内容
00h	0000xxx0 送信停止
01h	0000xxx1 送信開始
14h	xxx1010x　Ch1 バランス実行
24h	xx1x010x　Ch2 バランス実行
44h	x1xx010x　Ch3 バランス実行
84h	1xxx010x　Ch4 バランス実行

※Ch1 ～ Ch4 同時に実行する場合、11110101 となります。
※バランス実行は、本装置が現在動ひずみデータの送信中に受信すると、いったんデータ出力メッセージの送信を停止し、指定されたバランスを実行後、バランス応答メッセージを送信した後で、データ送信を再開します。送信停止中に受信すると、バランス実行後、バランス応答メッセージを送信します。
※ここで定義された動作 Code 以外無視し反応しません。
※送信停止/開始は CAN メッセージ属性<送信>のメッセージに対して機能します。
※送信停止/開始は xxxxxxx0/xxxxxxxx1 ではなく、上位 4BIT が 0 である必要があります。

記載されている会社名および製品名はその会社の有する商標です。
記載された仕様については事前のお断りなく変更させていただく場合がございます。
記載された内容は 2015 年 5 月現在のものです。

CAN 通信によるバランス操作の具体例

ホストから CAN 通信でバランス操作を行う手順は下記となります。

1. 本体にバランス実行コマンドを発行するための ID を設定する

バランス実行コマンドを送信するための CAN メッセージ ID は、レンジ設定を行うメッセージ ID とは違い本体で設定したベースメッセージ ID + n で規定されていません（本体でのベースメッセージ ID 設定方法は P.4 参照）。この CAN メッセージ ID は可変で、電源投入時は未設定状態となっているため CU-ST4 本体にホストから CAN 通信で ID を設定する必要があります。設定する CAN メッセージ ID を、制御ブロードキャストメッセージ ID（以下 BR ID）と呼びます。
BR ID の設定は、制御メッセージ ID（本体 ID+3、P.7 参照）で行います。制御メッセージ ID で送信する 4 バイトのデータが、BR ID（バランス実行コマンドを送信するメッセージ ID）となります。
BR ID で発行するコマンドは、実行対象とする機器の ID 番号を指定できるため、同じバスに複数台の CU-ST4 が接続されている場合でも、すべての機器に同じ BR ID を割り当てても問題ありません。

例）本体 ID：130 の機器に対し BR ID（バランス実行コマンドの CAN メッセージ ID）を 1000（16 進数表記：3E8）に設定する。

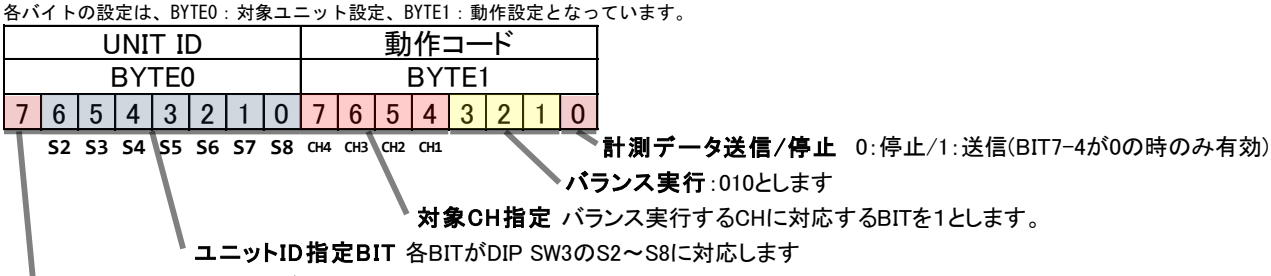
BR ID を設定するための制御メッセージ ID は 130+3 で 133（16 進数表記 85）となります。
制御メッセージ ID で送信するデータは、4 バイトの符号なし整数形式（Little Endian）なのでメッセージ長（DLC）は 4、送信データは 1000 を 4 バイトのリトルエンディアンで下位バイトより 232,3,0,0（16 進数表記 E8,3,0,0）となります。
となります。
従って CAN 通信装置から下記設定のコマンドを送信することになります。() 内は 16 進数表記。

メッセージ ID	: 133	(85)
DLC	: 4	(4)
BYTE0	: 232	(E8)
BYTE1	: 03	(03)
BYTE2	: 00	(00)
BYTE3	: 00	(00)

同様に本体 ID110 の機器に対し、BR ID1000 を設定する場合、メッセージ ID を 113（16 進数 71）とし DLC/DATA を同内容で送信します。

2. バランス実行コマンドを送信する

1 で設定した BR ID で、2 バイトのパラメータを設定したデータ（P.8 および下図参照）を送信することで対象とする CH のバランスが実行できます。
各バイトの設定は、BYTE0：対象ユニット設定、BYTE1：動作設定となっています。



例）BR ID を 1000 と設定した本体 ID 130 のみを対象として CH4,CH3 のバランスを実行する。

バランスコマンドの CAN メッセージ ID は BR ID なので 1000（16 進数表記 3E8）となります。また 2 バイトのデータを送信するので DLC は 2 です。
BYTE0 のユニット設定は、対象が特定の機器なので、BYTE0 の BIT7 は 0、BIT6-0 は、対象機器の DIP SW3 S2～S8 に対応するので、0000010 となります（DIP SW3 については P.4 参照）。BIT 設定が 00000010 なので BYTE0 で送信するデータは 10 進数表記で 2（16 進数表記 2）となります。
BYTE 1 の動作コード設定は、CH4,CH3 のみ実行なので BIT7,BIT6 が 1、BIT5,BIT4 が 0、バランス実行なので BIT3-0 は 0100 となります（BIT0 は無効となるためここでは 0 とします）。BIT 設定が 11000100 なので BYTE1 で送信するデータは 10 進数表記で 196（16 進数表記 C4）となります。
従って CAN 通信装置から下記設定のコマンドを送信することになります。() 内は 16 進数表記。

メッセージ ID	: 1000	(3E8)
DLC	: 2	(2)
BYTE0	: 02	(02)
BYTE1	: 196	(C4)

例）BR ID を 1000 と設定した同じバス上のすべての CU-ST4 を対象として全 CH のバランスを実行する。

バランスコマンドの CAN メッセージ ID は BR ID なので 1000（16 進数表記 3E8）となります。また 2 バイトのデータを送信するので DLC は 2 です。
BYTE0 のユニット設定は、対象がバス上に存在するすべての機器なので、BYTE0 の BIT7 が 1、BIT6-0 は何を設定しても無効なのでここでは 0000000 とします。BIT 設定が 10000000 となるので、BYTE0 で送信するデータは 10 進数表記で 128（16 進数表記 80）となります。
BYTE 1 の動作コード設定は、全 CH 実行なので BIT7～4 が 1、バランス実行なので BIT3-0 は 0100 となります。BIT 設定が 11110100 なので BYTE1 で送信するデータは 10 進数表記で 244（16 進数表記 F4）となります。
従って CAN 通信装置から下記設定のコマンドを送信することになります。() 内は 16 進数表記。

メッセージ ID	: 1000	(3E8)
DLC	: 2	(2)
BYTE0	: 128	(80)
BYTE1	: 244	(F4)

記載されている会社名および製品名はその会社の有する商標です。
記載された仕様については事前のお断りなく変更させていただく場合がございます。
記載された内容は 2015 年 5 月現在のものです。

改定履歴

2015/5/12	Rev. 1.11	誤記修正
2015/5/11	Rev. 1.10	バランス操作具体例改訂、制御メッセージ ID 表記変更 制御ブロードキャストメッセージ注記追加
2014/8/9	Rev. 1.09	仕様、バランス平衡精度の変更
2014/2/15	Rev. 1.08	制御メッセージ ID 設定に関する注意事項追記
2013/7/16	Rev. 1.07	リモートセンシング機能について追記
2013/6/3	Rev. 1.06	ローパスフィルタ 2 kHz を削除
2013/4/4	Rev. 1.05	制御メッセージの ID の誤記修正 受信メッセージのホストからの送信時注意事項を追記
2013/3/25	Rev. 1.04	バランス操作の具体例を記述
2012/12/16	Rev. 1.03	ディップスイッチの位置情報追加
2012/10/10	Rev. 1.02	測定レンジコード動ひずみレンジ誤記修正 動作コード誤記修正 バランス動作に関する記述追加 入力端子解放時の値について記述
2012/6/3	Rev. 1.01	ブリッジ印加電圧誤差変更 その他誤記修正
2012/5/8	Rev. 1.00	入力ケーブル記述追加
2012/4/12	Rev. 0.95	初版の修正 「仕様」より電圧レンジ±10 V 削除 設定メッセージの図変更
2012/4/11	Rev. 0.90	初版

記載されている会社名および製品名はその会社の有する商標です。
記載された仕様については事前のお断りなく変更させていただく場合がございます。
記載された内容は 2015 年 5 月現在のものです。